

Family list

3 family members for:

JP11016679

Derived from 3 applications.

1 ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND ITS MANUFACTUREPublication Info: **JP11016679 A** - 1999-01-22**2 Electroluminescent display and method for making the same**Publication Info: **US5972419 A** - 1999-10-26**3 Electroluminescent display and method for making the same**Publication Info: **US6087771 A** - 2000-07-11

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-016679
 (43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.CI. H05B 33/14
 G09F 9/30
 H05B 33/10

(21)Application number : 10-175409 (71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>
 (22)Date of filing : 08.06.1998 (72)Inventor : ROITMAN DANIEL B

(30)Priority

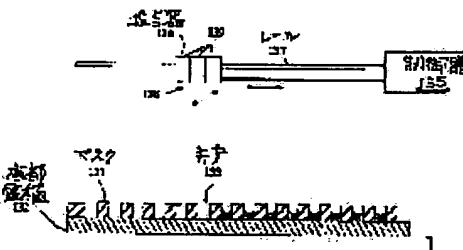
Priority number : 97 874693 Priority date : 13.06.1997 Priority country : US

(54) ELECTROLUMINESCENT DISPLAY AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an improved display, which is based on an electroluminescent device, at a low cost by using an electroluminescent material to be supplied to a first well, which radiates the optical spectrum different from the electroluminescent material to be supplied to a second well.

SOLUTION: An electroluminescent display is formed by performing following processes in order. A bottom electrode 132 formed of a sheet of the conductive material is deposited. A mask 131 for determining a well 133 is deposited on the bottom electrode 132 layer. An electroluminescent material is supplied to a first and a second wells of the well 133, which is determined by the mask 131. At the time of supplying the electroluminescent material, liquid drop 138 is supplied into the well 133 by a supplying unit 136 moving on a rail 137 in relation to a display, which is being assembling. The supplying unit 136 is provided with one or plural reservoir containers 139 per each electroluminescent material to be supplied, and a control unit 135 supplies the liquid drop 138 into the well 133 on the basis of the preset pattern so as to print a picture element pattern on the bottom electrode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-16679

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51) Int. Cl. ⁶
 H05B 33/14
 G09F 9/30
 H05B 33/10

識別記号

365

F I
 H05B 33/14
 G09F 9/30
 H05B 33/10

A
B

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-175409

(22)出願日 平成10年(1998)6月8日

(31)優先権主張番号 874, 693

(32)優先日 1997年6月13日

(33)優先権主張国 米国(US)

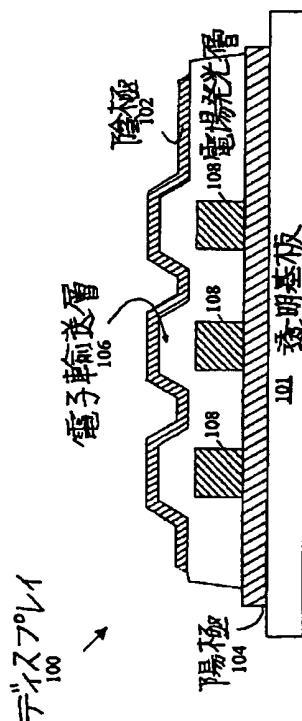
(71)出願人 398038580
 ヒューレット・パッカード・カンパニー
 HEWLETT-PACKARD COMPANY
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバー・ストリート 3000
 (72)発明者 ダニエル・ビー・ロイトマン
 アメリカ合衆国カリフォルニア州メンロ・パーク カレッジ・アベニュー700
 (74)代理人 弁理士 上野 英夫

(54)【発明の名称】電場発光ディスプレイとその製造法

(57)【要約】

【課題】電場発光デバイスに基づく改良型ディスプレイを提供する。

【解決段】伝導性材料から成る平坦なシートを有する底部電極を先ず基板上に堆積させる。次いで、その底部電極上にマスクを堆積させて井戸を定める。マスクで定めた井戸の少なくとも第一及び第二の井戸に対しては、その井戸中に電場発光材料を投与する。第一井戸に投与した電場発光材料は、第二井戸に投与した電場発光材料からの光スペクトルとは異なったスペクトルを放射する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電場発光ディスプレイを構成する方法において：伝導性材料のシートから成る底部電極を堆積するステップと；前記底部電極層上に井戸を定めるマスクを堆積するステップと；前記マスクによって定められる前記井戸の少なくとも第一と第二の井戸に対して、前記井戸中に電場発光材料を投与するステップとを設けて成り、

前記の第一井戸に投与される前記電場発光材料が前記の第二井戸に投与される前記電場発光材料とは異なる光スペクトルを放射するようにすることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイデバイスに関し、より詳細には、ポリマーを基礎とした電場発光デバイスを利用しているディスプレイに関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景】ポリマーを基礎とした電場発光デバイス(PLED)は、半導体をベースとしたLEDに代わる安価な代替品を実現し得る可能性を秘めている。PLEDは、適当な表面を有機ポリマーでコーティングすることによって作製することができ、従って、半導体デバイスの製造に使われるシステムのような高コストの製造システムを使う必要がない。単純なPLEDは、電子注入電極と正孔注入電極間にサンドイッチされた電場発光層から組立てることができる。それより複雑なデバイスは、上述の電極と電場発光層間に電子及び正孔輸送層を採用するものである。

【0 0 0 3】PLEDに固有の製造コストが比較的低いにも関わらず、前述のデバイスに基づく多色ディスプレイは、実際には、かなりの製造コスト高となる。多色ディスプレイを構成するには、複数の電場発光化合物の各々のパターン化堆積を実行しなければならない。従来技術の組立システムでは、特定の電場発光化合物を受ける予定のない領域を保護するために一連のマスキング操作が必要となる。その後、蒸発堆積、ディップ操作、又はスピンドルコーティングで電場発光化合物を堆積させる。次いで、そのマスクを取り外し、在来のフォトレジスト技術を使って次のマスクを設ける。各マスキング操作により、組立コストが高騰し且つデバイスの歩留りが低下する。故に、マスキングが必要な処理ステップを避けることは有益である。

【0 0 0 4】ディスプレイで生成できるカラーの範囲は、PLEDの各カラーで生じ得る強度の範囲に依存する。在来の多色ディスプレイでは、画面の各ピクセル(画素)は、3つのサブピクセルの各々の強度、3原色の各々の強度、を制御することにより生成させるものである。特定の電場発光染料が限定されたダイナミックレンジを有する場合は、得られる画像のピクセルは全カラー範囲から限定されたカラー範囲のものになる。

【0 0 0 5】最後に、販売宣伝のポイントに使われる種類の単一固定画像を表示する安価なディスプレイを作製することは困難である。在来のディスプレイを使うには、画像を、ディスプレイの外部のメモリに記憶しておき、且つディスプレイは、その記憶画像を連続してディスプレイ中へ走査するモードで動作しなければならない。ディスプレイのピクセルは、個別的にアドレス指定できなければならず、このことがさらにディスプレイのコストを高騰させることになる。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】広義には、PLED類に基づく改良型ディスプレイを提供することが本発明の目的である。

【0 0 0 7】本発明のさらに別の目的は、従来技術のディスプレイより安価に組立て得るディスプレイを実現することにある。

【0 0 0 8】本発明のさらに別の目的は、PLEDディスプレイを組立てるために改良法を提供することにある。

【0 0 0 9】本発明に関する前記の及びその他の目的20は、発明についての以下の詳細説明並びに添付図面類を参照すれば熟練した当業者には明らかとなろう。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】本発明は、電場発光デバイスとそれによって構成される新規なディスプレイとを構成するための方法を提供するものである。本発明の方法では、伝導性材料から成る平坦なシートを有する底部電極を先ず基板上に堆積させる。次いで、その底部電極上にマスクを堆積させて井戸(ウェル)を定める。マスクで定めた井戸の少なくとも第一及び第二の井戸に対しては、その井戸中に電場発光材料を投与する。第一井戸に投与した電場発光材料は、第二井戸に投与した電場発光材料からの光スペクトルとは異なったスペクトルを放射する。発明の1実施例において、電場発光材料が乾いた後でその電場発光材料の上に分離層を堆積する。次いで、上部電極をその分離層の上に堆積する。本発明によるディスプレイでは、複数のピクセルを底部電極上に堆積し、次いでそのピクセルを付勢できるよう上部電極を設ける。複数のピクセルは、第一及び第二ピクセルを包含し、第一ピクセルは少なくとも2つの電場発光染料の

30第一の混合物を有し且つ第二ピクセルは電場発光染料の第二の混合物を有する。第一の混合物は、電場発光染料の比率が第二の混合物とは異なるものである。

40第一の混合物を有し且つ第二ピクセルは電場発光染料の第二の混合物を有する。第一の混合物は、電場発光染料の比率が第二の混合物とは異なるものである。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】本発明は、各ピクセルが図1に示したタイプの4層構造であるところの、PLEDをベースとしたディスプレイに関して記述するものである。しかし、他のピクセル配置も用いてよいということは、熟練した当業者には次の議論から明らかになろう。これより、本発明によるディスプレイ100の断面図である図50 1を参照して説明する。ディスプレイ100は、透明であ

り且つそれを通して画像が見られる陽極104を包含する。陽極は、好ましくは、透明基板101上に堆積させた酸化インジウムスズから構成する。典型的には、透明基板101としてガラスを用いる。各ピクセルは、電子輸送層106で覆われている電場発光層108を含む。電子輸送層106は、電場発光材料のそれと陰極のそれとの間のエネルギー帯を有する材料を設けることにより陰極102から電場発光層108への電子の注入効率を改善するものである。陰極102は、好ましくは、Ca、LiAl合金、又はMgのような低い仕事関数をもった金属で構成する。

【0012】上述のPLEDの実施例は、電子輸送層を含む独特的の配置構造を利用するものであるが、強調すべきは、その他の配置構造も可能であるということである。例えば、正孔輸送層を陽極と電場発光層の間にサンドイッチした5層構造も当分野では周知である。さらに、正孔輸送層及び／又は電子輸送層を欠いた実施例も知られている。次の議論から明らかになるように、本発明の方法は、これら全ての配置に用いてよい。

【0013】ディスプレイのピクセル群が個別にアドレス指定できるものであれば、電極群を典型的にパターン化して行と列を形成する。例えば、底部の電極群を行にそして上部の電極群を列にパターン化する。その時、個々のピクセルは、対応する行と列を接続することによりアドレス指定される。

【0014】上文で言及したように、多色表示を実現するには、多数のピクセルに複数の電場発光材料を用いなければならない。本発明は、少量の溶媒を寸分違わない場所に正確に投与できる投与システムに適合する溶媒に可溶性である電場発光材料が存在するという観測を利用している。例えば、3原色は、カラーを与えるドーバントと共に適当な溶媒に溶解したポリフルオレン(polyfluorophenes)から生成させることができる。これらの化合物は、キシレンで溶解させてよい。カラーは、ドーピングに用いた染料で決まる。適当な電場発光材料の例は、熟練した当業者に周知である。適当な材料のさらに詳細なリストについては、"Electroluminescence of doped organic thin films", Tang, et al., J. Applied Physics 55, pp 3610, 1989を参考すればよい。例えば、そこを開示されているクマリン類とDCM化合物は、それぞれ、スペクトルの青-緑とオレンジ-赤部分を放射する。

【0015】以下の議論を簡略化するため、インクジェット式プリンタに採用されている機構と類似した投与システムに基づく組立法を説明する。他方式の投与器について以下により詳細に議論する。インクジェット式プリンタは、液体部分を気化させ、その気化した液体を使って液滴を受容表面の方へ押し進めることによって小液滴を投与する。インチ当り300液滴という分解能は、通常、安価なプリンタ機器で達成されるものである。

【0016】次に、本発明によるディスプレイの組立法を図解している図2を参照しよう。ピクセルの位置関係

は、図1に示した陽極又は陰極であってよい底部電極132の頂上面の上に堆積される单一のマスク131によって定められる。マスクは、在來のフォトレジストマスキング技術によって作ることができる。各ピクセルの配置は、電場発光材料の液滴を受けることになる井戸から構成される。代表的の井戸を133で示す。液滴138は、組立中のディスプレイに対してレール137上を移動する投与器136によって井戸中へ投与される。上述のように、投与器136は、投与される電場発光材料の各々につき1つの、複数の溜め容器139を包含する。電場発光材料は、好ましくは、キャリヤー液体に溶解される電場発光染料である。図2に示した実施例では、3個の溜め容器を用いている。溜め容器が井戸上を通過する時、制御器135は、その制御器135に記憶されている予定のパターンに従い液滴を井戸中に投与するのである。基本的には、制御器135がマスクをかけた底部電極上にピクセルパターンをプリントする。マスク131によって、液滴が互いに別井戸へ流れ込むことが防がれる。

【0017】液滴を乾燥し終えた後は、分離された電場発光ピクセルを残して、マスク131を除去する。電場発光層への電荷の注入を助長するため、ピクセル間の及びピクセル上方の領域を電子又は正孔輸送材料で充填する。特願平10-050393号明細書において、正孔及び／又は電子輸送層（あるいは伝送層）を構成する方法が詳細に開示されている。該明細書には電子輸送層の厚さと電場発光ピクセルの高さとの間にある関係が詳細に議論されているが、本発明との関係では、輸送層が電場発光材料を含んでいない領域でも陽極と陰極を電気的に分離するように輸送層の厚さを選択できる、ということに留意すれば十分である。

【0018】あるいは、フォトレジストをその領域に残して、輸送層をその上に付けてよい。この場合、マスクによって個々のピクセル間が電気的に分離される。この代替法では、処理ステップが1つ省かれるという利点がある。

【0019】最後に、上部電極を堆積させる。ピクセルが個別にアドレス指定される実施例では、陰極と陽極は、典型的には、複数の行と列を形成すべく互いに直角に走る線条（ストリップ）のよう構成する。その後、そのピクセルに接続されている行及び列の電極に電力を供給して各ピクセルをアドレス指定する。固定"画面"がそのデバイスで表示される実施例では、陰極と陽極は、一様な伝導性シートのように構成してよい。

【0020】宣伝の目的で、背面から照明される透明画に似た固定画像を生ずる電場発光ディスプレイは、もし、そのようなディスプレイが安価に実現できれば、有益であろう。本発明の方法は、前述のディスプレイを実現するのに用いることができる。前述の実施例では、各ピクセルは、電場発光材料の混合物から構成する。材料の比率は、ピクセルが付勢される時にそのピクセルに所望の

カラーを与えるようピクセル毎に設定する。そのようなディスプレイは、連続した陰極と陽極を利用する。この場合、第四の"染料"即ち充填剤を用いて、光を発生しないピクセル位置を充填する。この充填材料は、マスクの井戸を充填し、よって、輸送層と上部電極が堆積される頂上面がさらにほとんど平坦になるようになる。そうでなければ、上述のそれと同じ方法で構成する。陽極と陰極の両端に電圧が印加されると、装置が所望の画像を生ずる。

【0021】上述の実施例は、電場発光染料を投与するのにインクジェット式プリンタの機構を用いたが、他の投与器も本発明の教示から逸脱しないで利用してよいということは、上記議論から熟練した当業者には明らかとなろう。例えば、振動ノズルをベースとした投与器は、当分野で周知である。これらの装置では、振動ノズルを離れる液体は小液滴に変わり、それが静電場で偏向される。同様に、微小ピベットを基礎とした投与器も当分野で周知である。ベンプロッタに用いられているようなインク投与器を用いてもよい。

【0022】同様に、二次元の井戸アレイに記憶されたパターンに対応する微小ピベットの配列を有する投与器も生化学及び微生物学で利用される液処理の分野で周知である。この場合、ピクセルのパターンを井戸のマスターアレイに記憶させ、そして微小ピベットの配列を利用する装置の各々について複製する。この技術は、大ピクセルを有するディスプレイには最も適している。

【0023】本発明の上述の実施例では、井戸を利用して電場発光材料の液滴を閉めた。しかし、他方式の閉込め法を利用してもよいということは、この議論から熟練した当業者には明らかとなろう。例えば、液滴が堆積される表面を複数の親水性又は疎水性領域に区分して液滴を表面張力で閉めるようにしてもよい。

【0024】本発明の上述の実施例では、ドット形状の"ピクセル"を利用した。しかし、他の形状配置も用いることができる。例えば、ラインであるか又はさらに複合構造であるディスプレイ要素を用いてもよい。該複合要素は、部分画像(sub-images)又は画像成分として使うことができる。

【0025】本発明に関わる種々の変形は、前出の説明並びに添付図面より熟練した当業者には明らかとなろう。従って、本発明は、前出の請求の範囲によってのみ専ら限定されるものとするが、本発明の広範囲における実施の便宜を図るために以下に本発明の実施態様を例示する。

【0026】(実施態様1) 電場発光ディスプレイを構成する方法において: 伝導性材料のシートから成る底部電極[104、132]を堆積するステップと; 前記底部電極[104、132]層上に井戸[133]を定めるマスク[131]を堆積するステップと; 前記マスク[131]によって定められる前記井戸[133]の少なくとも第一と第二の井戸に対して、

10

20

30

40

50

前記井戸[133]中に電場発光材料を投与するステップとを設けて成り、前記の第一井戸[133]に投与される前記電場発光材料が前記の第二井戸[133]に投与される前記電場発光材料とは異なる光スペクトルを放射するようにすることを特徴とする方法。

【0027】(実施態様2) さらに、前記の電場発光材料を乾燥させるステップと; 分離層上に伝導性材料から成る上部電極[102]を堆積するステップとを包含することを特徴とする実施態様1記載の方法。

【0028】(実施態様3) さらに、前記の上部電極[102]を堆積する以前に前記電場発光材料の上に分離層[106]を堆積するステップを包含する実施態様1記載の方法。

【0029】(実施態様4) 前記の分離層[106]は、前記電場発光材料のそれと前記上部電極[102]の伝導性材料のそれの中間のエネルギー帯を有するキャリヤー輸送材料から成ることを特徴とする実施態様3記載の方法。

【0030】(実施態様5) さらに、前記分離層[106]を堆積する以前に前記マスク[131]を除去するステップを包含する実施態様2記載の方法。

【0031】(実施態様6) 前記井戸[133]のうち第三の井戸が光を放射しない化合物で充填されることを特徴とする実施態様1記載の方法。

【0032】(実施態様7) 前記の第一の井戸[133]が3つの電場発光染料の第一の混合物を受け且つ前記の第二の井戸[133]が前記の3つの電場発光染料の第二の混合物を受け、前記第一混合物は前記の3つの電場発光染料の比が前記の第二の混合物とは異なることを特徴とする実施態様1記載の方法。

【0033】(実施態様8) 前記の投与するステップが、キャリヤー液体に溶解させた電場発光染料の液滴を、それぞれ、第一及び第二の電場発光染料を含有する第一及び第二の溜め容器を有する投与器[136]から投与するステップを包含する実施態様1記載の方法。

【0034】(実施態様9) 電場発光ディスプレイ[100]において: 連続した透明な底部電極[104、132]と; 連続した上部電極[102]と; 前記の上部及び底部電極間に配置された複数のピクセルとを含んで成り、前記複数のピクセルが第一及び第二のピクセルを含み、前記第一ピクセルが少なくとも2つの電場発光染料から成る第一の混合物を含有し且つ前記第二ピクセルが前記電場発光染料から成る第二の混合物を含有し、前記の第一混合物は前記電場発光染料の比が前記第二混合物とは異なることを特徴とする電場発光ディスプレイ[100]。

【0035】(実施態様10) 前記井戸のうち第三の井戸が光を放射しない化合物を包含することを特徴とする実施態様9記載の電場発光ディスプレイ[100]。

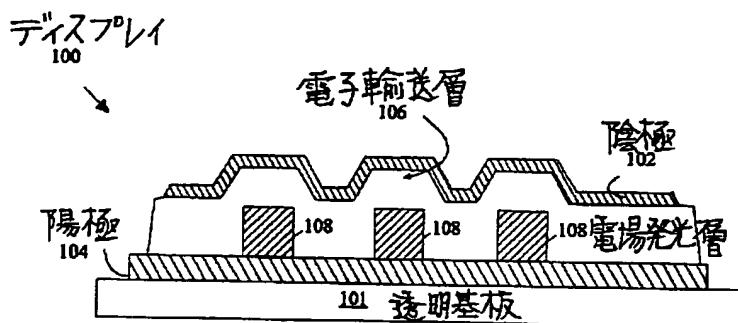
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるディスプレイの断面図である。

【図2】本発明によるディスプレイの組立法を説明する

ための図である。-

【図 1】



【図 2】

